

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年11月20日 (20.11.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/096689 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 7/01

(21) 国際出願番号:

PCT/JP03/05557

(22) 国際出願日:

2003年4月30日 (30.04.2003)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(26) 国際公開の言語:

日本語

(72) 発明者; および

(30) 優先権データ:

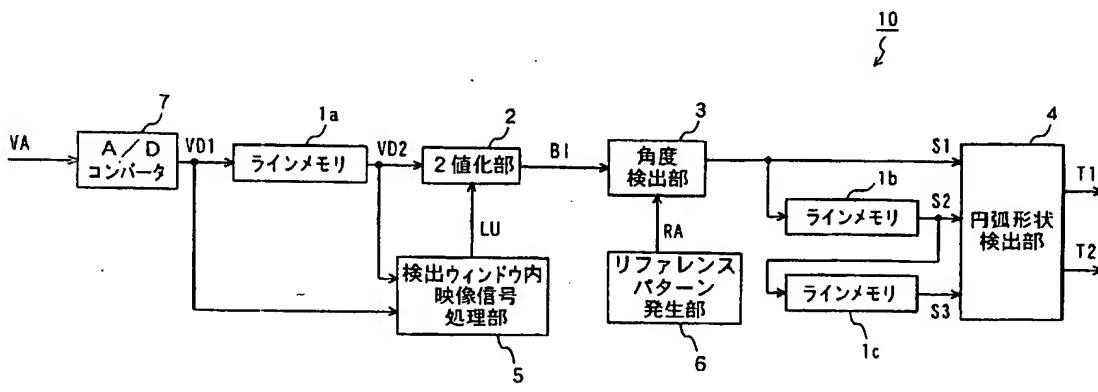
特願2002-131230 2002年5月7日 (07.05.2002) JP
特願2003-123406 2003年4月28日 (28.04.2003) JP

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川村 秀昭 (KAWAMURA,Hideaki) [JP/JP]; 〒524-0043 滋賀県守山市二町町 185-10 Shiga (JP). 笠原 光弘 (KASAHARA,Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒573-0162 大阪府枚方市長尾西町 3-17-3 Osaka (JP). 大喜 智明 (DAIGI,Tomoaki) [JP/JP]; 〒569-0855 大阪府高槻市牧田町 14-92-203 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE ANGLE DETECTION DEVICE AND SCAN LINE INTERPOLATION DEVICE HAVING THE SAME

(54) 発明の名称: 画像角度検出装置およびそれを備えた走査線補間装置



7...A/D CONVERTER

4...ARC SHAPE DETECTION SECTION

1a...LINE MEMORY

5...IN-DETECTION WINDOW VIDEO SIGNAL PROCESSOR

2...2 DIGITIZATION SECTION

6...REFERENCE PATTERN GENERATION SECTION

3...ANGLE DETECTION SECTION

1c...LINE MEMORY

1b...LINE MEMORY

WO 03/096689 A1

(57) Abstract: A digitization section digitizes a video signal input from an A/D converter and a video signal output from a line memory by using an average luminance value given from an in-detection window video signal processor as a threshold value and outputs a digitized pattern. A reference pattern generation section generates a plurality of reference patterns. An angle detection section compares the digitized pattern to each of the reference patterns and outputs an angle of the matched reference pattern as angle information. An arc shape detection section outputs image edge angle information and arc shape information from a combination of angle information on an interpolation scan line upper by one line than the interpolation scan line including an interpolation pixel as an object, angle information on an interpolation scan line lower by one line than the interpolation scan line including the interpolation pixel, and the angle information on the interpolation scan line.

WO 03/096689 A1

(57) 要約: 2値化部はA/Dコンバータより入力される映像信号およびラインメモリから出力される映像信号を検出。ウィンドウ内映像信号処理部から与えられる平均輝度値をしきい値として2値化し、2値化パターンを出力する。リファレンスパターン発生部は複数のリファレンスパターン



(74) 代理人: 福島 祥人 (FUKUSHIMA, Yoshito); 〒564-0052
大阪府 吹田市 広芝町 4 番 1 号 江坂・ミタカビル 6 階
Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

を発生する。角度検出部は 2 値化パターンを複数のリファレンスパターンの各々と比較し、一致したリファレンスパターンの角度を角度情報として出力する。円弧形状検出部は対象となる補間画素を含む補間走査線に対して 1 つ上の補間走査線の角度情報、1 つ下の補間走査線の角度情報および補間走査線の角度情報の組み合わせから画像のエッジの角度情報および円弧形状情報を出力する。

明 細 書

画像角度検出装置およびそれを備えた走査線補間装置

5 技術分野

本発明は、映像信号により表示される画像の角度を検出する画像角度検出装置およびそれを備えた走査線補間装置および画像角度検出方法に関する。

背景技術

10 飛び越し走査（インタース走査）の映像信号を順次走査（プログレッシブ走査）の映像信号に変換するために、また、順次走査の映像信号を拡大または縮小した映像信号に変換するために、走査線の補間処理を行う補間回路が用いられる。このような補間回路においては、補間処理により作成すべき画素（以下、補間画素と呼ぶ）の周囲の画素の値に基づいて補間画素の値が算出される。例えば、斜め方向のエッジを有する画像または細い斜め線の画像においては、周囲の画素の輝度分布から画像の角度を検出し、相関の高い方向にある画素を用いて補間画素の値を算出することが行われる。

特開平9-37214号公報には、斜めエッジを有する画像において走査線補間を行うことができる順次走査線補間装置が提案されている。

20 この順次走査線補間装置においては、飛び越し走査の映像信号を順次走査の映像信号に変換する際に、補間画素を中心として点対称関係にある原画素の組から、画素値の差分絶対値の算出に用いる原画素の組の候補を選択する。選択された組の画素値の差分絶対値をそれぞれ算出し、各組のそれぞれの原画素のエッジ情報に基づいてこれらの差分絶対値を補正し、補正された差分絶対値が最小となる原画素の組を検出し、検出された原画素の組に基づいて補間画素を作成する。

25 このようにして、斜めエッジを有する画像に対して走査線補間を行うことができる。

しかしながら、従来の順次走査線補間装置では、画像のエッジが直線形状であるか円弧形状等の曲線形状であるかを識別することができない。そのため、円弧

形状等の曲線形状のエッジを有する画像において補間処理を行った場合に滑らかな画像を得ることができない。

発明の開示

5 本発明の目的は、映像信号により表示される画像の角度および形状を正確に検出することができる画像角度検出装置を提供することである。

本発明の他の目的は、映像信号により表示される画像の角度および形状に適した補間を行うことが可能な走査線補間装置を提供することである。

10 本発明のさらに他の目的は、映像信号により表示される画像の角度および形状を正確に検出することができる画像角度検出方法を提供することである。

本発明の一局面に従う画像角度検出装置は、入力された映像信号に基づいて走査線間の各補間走査線における補間すべき画素に関する画像の角度を検出する画像角度検出装置であって、入力された映像信号を複数の走査線および補間すべき画素を含む所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生する2値化パターン発生器と、異なる方向を有する2値画像を複数の参照パターンとして発生する参照パターン発生器と、2値化パターン発生器により発生された2値化パターンを参照パターン発生器により発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較器と、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出する形状検出器とを備えたものである。

本発明に係る画像角度検出装置においては、2値化パターン発生器により、入力された映像信号が所定の検出領域内で2値化されて2値化パターンが発生される。また、参照パターン発生器により複数の方向を有する2値化画像が複数の参照パターンとして発生される。そして、比較器により2値化パターンが複数の参照パターンの各々と比較され、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度が検出される。さらに、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて、形状検出器により画像の形状が検出される。

この場合、二次元のパターンの比較を行っているので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出することができる。また、二次元の参照パターンを用いることにより、検出する角度が補間すべき画素を中心とする点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの間の角度を検出することもできる。したがって、
5 より細かい段階で角度を検出することができる。

また、画像の曲線形状を2値化パターンと複数の参照パターンとの比較により一度に検出しようとすると、少なくとも3本の走査線を含む膨大な数の参照パターンが必要となり、回路規模も大きくなり、現実的ではない。本発明に係る画像
10 角度検出装置においては、まず小領域で局所的な画像の角度が各補間走査線の各補間すべき画素についてそれぞれ検出され、検出された角度の上下方向での組み合わせに基づいて画像の形状が検出される。この場合、2値化パターンと複数の参照パターンとの比較により画像の角度を検出する構成の一部を改良することにより、画像の形状を検出することができる。

15 したがって、画像の形状の検出により画像の角度の検出処理に遅延を生じさせることなく、かつ回路規模を大きくすることなく、画像の角度および画像の形状を正確に検出することができる。

形状検出器は、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度が上の補間走査線において検出された画像の角度と下の補間走査線において検出された画像の角度との間にあり、かつ上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より大きい場合に、補間すべき画素に関して検出された画像の角度、上の補間走査線において検出された画像の角度および下の補間走査線において検出された画像の角度が正の値のときに、画像の形状が右下方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、補間すべき画素に関して検出された画像の角度、上の補間走査線において検出された画像の角度および下の補間走査線において検出された画像の角度が負の値のときに、画像の形状が左下方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、補間すべき画素に関して比較器により検出された画像の角度が上の補間走査線において検出された画像の角度と下の補間走査線において検出さ

れた画像の角度との間にあり、かつ上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より小さい場合に、補間すべき画素に関して検出された画像の角度、上の補間走査線において検出された画像の角度および下の補間走査線において検出された画像の角度が正の値のときに、画像の形状が左上方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、補間すべき画素に関して検出された画像の角度、上の補間走査線において検出された画像の角度および下の補間走査線において検出された画像の角度が負の値のときに、画像の形状が右上方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力してもよい。

10 この場合、補間すべき画素に関して検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された角度との組み合わせに応じて、画像の形状がどの方向に凸の形状であるかを検出することができる。

形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力してもよい。

15 この場合、円弧の内側を示す形状検出信号に基づいて円弧形状を有する画像における円弧の向きを判別することができる。

2 値化パターン発生器は、検出領域内の映像信号の輝度に基づいて 2 値化のためのしきい値を算出するしきい値算出装置と、しきい値算出装置により算出されたしきい値を用いて入力された映像信号を 2 値化することにより 2 値化パターンを発生する 2 値化装置とを含んでもよい。

この場合、検出領域内の映像信号の輝度に基づいて 2 値化のためのしきい値が算出されるので、外部からしきい値を設定することなく、映像信号の輝度レベルに関係なく 2 値化パターンを発生することができる。

25 画像角度検出装置は、検出領域内の映像信号において各走査線の水平方向の輝度分布が単調増加または単調減少をするか否かを判定する判定器をさらに備え、比較器は、判定器により輝度分布が単調増加および単調減少しないと判定された場合に 2 値化パターンと複数の参照パターンの各々との比較を行わないでもよい。

検出領域内の映像信号において各走査線の水平方向の輝度分布が単調増加および単調減少をしない場合には、2 値化パターンと複数の参照パターンのおのおの

との比較が行われず、画像の角度が検出されない。それにより、ノイズによる誤検出が抑制される。

検出領域内の映像信号のコントラストを検出するコントラスト検出器をさらに備え、比較器は、コントラスト検出器により検出されたコントラストが所定値よりも小さい場合に前記2値化パターンと複数の参照パターンの各々との比較を行わないでもよい。

映像信号のコントラストが低い場合には、斜め方向の画素を用いた補間処理の効果は小さい。そこで、検出領域内の映像信号のコントラストが所定値よりも小さい場合には、2値化パターンと複数の参照パターンの各々との比較が行われず、
10 画像の角度は検出されない。それにより、ノイズを伴う斜め方向の画素を用いた補間処理を、効果が大きい場合にのみ行うことができる。

参照パターン発生器により発生される複数の参照パターンの各々は、補間すべき画素の上側の走査線に配置される第1の画素列と、補間すべき画素の下側の走査線に配置される第2の画素列とを含み、第1の画素列は、第1の画素値から第
15 2の画素値への1つの変化点を有し、第2の画素列は、第1の画素値から第2の画素値への1つの変化点を有し、第1の画素列における第1の画素値から第2の画素値への変化の方向と第2の画素列における第1画素値から第2の画素値への変化の方向とが同じでもよい。

この参照パターンにおいては、上側の走査線に配置される画素列と下側の走査
20 線に配置される画素列とが、ともに輝度変化を有し、かつ同一方向の輝度勾配を有する。このような参照パターンは斜めエッジの画像に相当する。したがって、2値化パターンが参照パターンと一致した場合は、斜めエッジの角度を確実に特定することができる。

本発明の他の局面に従う走査線補間装置は、入力された映像信号に基づいて補
25 間すべき画素に関する画像の角度および画像の形状を検出する画像角度検出装置と、画像角度検出装置により検出された角度および形状に基づいて、補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成する補間回路とを備え、画像角度検出装置は、入力された映像信号を複数の走査線および各補間走査線における補間すべき画素を含む

所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生する2値化パターン発生器と、複数の方向を有する2値画像を複数参照パターンとして発生する参照パターン発生器と、2値化パターン発生器により発生された2値化パターンを参照パターン発生器により発生された複数および参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較器と、補間すべき画素に関する比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出する形状検出器とを含むものである。

本発明に係る走査線補間装置においては、画像角度検出装置により、入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および画像の形状が正確に検出され、画像角度検出装置により検出された角度および形状に基づいて補間処理に用いる画素が選択され、補間回路により選択された画素を用いて補間すべき画素の値が算出されることにより補間走査線が生成される。

この場合、画像の形状に応じて補間に用いる画素が選択されるので、直線形状だけでなく曲線形状の斜めエッジも滑らかに補間することができる。

したがって、映像信号により表示される画像の角度および形状に適した滑らかな補間が可能となる。

形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力し、補間回路は、形状検出器から出力される形状検出信号に基づいて円弧の内側から補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成してもよい。

この場合、円弧の内側の方向を示す形状検出信号に基づいて円弧の内側から補間処理に用いる画素が選択され、選択された画素を用いて補間すべき画素の値が算出される。それにより、円弧の形状に沿った滑らかな補間が可能となる。

形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力し、補間回路は、形状検出器から出力される形状検出信号に基づいて、補間すべき画素について検出された画像の角度の方向における上および下の走査線の位置に対して0.5画素分だけ円弧の内側の方向にシフトした位置を選択し、選択された位置における画素の値を用いて補間すべき画素の

値を算出することにより補間走査線を生成してもよい。

この場合、円弧の内側を示す形状検出信号に基づいて円弧の内側の特定の画素から補間処理に用いる画素が選択され、選択された画素を用いて補間すべき画素の値が算出される。それにより、円弧の形状に沿った滑らかな補間が可能となる。

5 さらに、円弧形状に応じて補間に用いる画素を選択できるため、直線形状だけでなく円弧形状の斜めエッジも滑らかに補間することができる。

本発明のさらに他の局面に従う画像角度検出方法は、入力された映像信号に基づいて走査線間の各補間走査線における補間すべき画素に関する画像の角度を検出する画像角度検出方法であつて、入力された映像信号を複数の走査線および補間すべき画素を含む所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生するステップと、異なる方向を有する2値画像を複数の参照パターンとして発生するステップと、発生された2値化パターンを発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度を検出するステップと、補間すべき画素に関して検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出するステップとを備えたものである。

本発明に係る画像角度検出方法においては、入力された映像信号が所定の検出領域内で2値化されて2値化パターンが発生される。また、複数の方向を有する2値化画像が複数の参照パターンとして発生される。そして、2値化パターンが複数の参照パターンの各々と比較され、比較結果に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度が検出される。さらに、補間すべき画素に関して検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて、画像の形状が検出される。

この場合、二次元のパターンの比較を行っているので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出することができる。また、二次元の参照パターンを用いることにより、検出する角度が補間すべき画素を中心とする点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの間の角度を検出することもできる。したがって、より細かい段階で角度を検出することができる。

また、まず小領域で局所的な画像の角度が各補間走査線の各補間すべき画素についてそれぞれ検出され、検出された角度の上下方向での組み合わせに基づいて画像の形状が検出される。この場合、2値化パターンと複数の参照パターンとの比較により画像の角度を検出する構成の一部を改良することにより、画像の形状

5 を検出することができる。

したがって、画像の形状の検出により画像の角度の検出処理に遅延を生じさせることなく、かつ回路規模を大きくすることなく、画像の角度および画像の形状を正確に検出することができる。

0 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態における画像角度検出装置の構成を示すブロック図、

図2は、同装置の2値化部から出力される2値化パターンの一例を示す図、

図3は、図1のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図、

図4は、図1のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図、

図5は、図1のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図、

20 図6は、図1のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図、

図7は、図1の円弧形状検出部の処理を説明するための模式図、

図8、図1の画像角度検出装置を備えた走査線補間装置の構成を示すブロック図、

25 図9は、図8の走査線補間装置における補間回路の構成を示すブロック図、

図10は、図1の画像角度検出装置により検出された画像の角度の一例を示す模式図、

図11は、図1の画像角度検出装置により検出された画像の角度情報および円弧形状情報を用いた画素の補間の例を示す模式図、

図12は、図1の画像角度検出装置により検出された画像の角度情報のみを用いた画素の補間の例を示す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

5 図1は本発明の実施の形態における画像角度検出装置の構成を示すブロック図である。

10 図1の画像角度検出装置10は、ラインメモリ1a、ラインメモリ1b、ラインメモリ1c、2値化部2、角度検出部3、円弧形状検出部4、検出ウィンドウ内映像信号処理部5、リファレンスパターン発生部6およびA/D（アナログ・
0 デジタル）コンバータ7を含む。

15 A/Dコンバータ7は、アナログの映像信号VAをアナログデジタル変換し、デジタル映像信号VD1を出力する。A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1は、ラインメモリ1aおよび検出ウィンドウ内映像信号処理部5に入力される。ラインメモリ1aは、A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1を1ライン（1走査線）分遅延させて出力する。ラインメモリ1aから出力される映像信号VD2は、2値化部2および検出ウィンドウ内映像信号処理部5に与えられる。

20 本例では、映像信号VD1、VD2は256階調の輝度を有するものとする。すなわち、映像信号VD1、VD2の輝度の最小値は“0”であり、最大値は“255”である。

25 2値化部2は、A/Dコンバータ7より出力される映像信号VD1およびラインメモリ1aから出力される映像信号VD2を、後述する検出ウィンドウ内映像信号処理部5から与えられる平均輝度値LUをしきい値として2値化し、“1”および“0”からなる2値化パターンBIを出力する。2値化パターンBIは、検出ウィンドウのサイズを有する。

ここで、検出ウィンドウは、例えば、映像信号VD1の7画素および映像信号VD2の7画素を含む7×2画素の矩形領域、映像信号VD1の15画素および映像信号VD2の15画素を含む15×2画素の矩形領域等である。なお、以下の説明では、検出ウィンドウのサイズを9×2画素とする。この場合、2値化パ

ターンB I のサイズは9×2画素となる。検出ウィンドウのサイズは、これに限定されるものではなく、本発明の範囲内で任意に設定することができる。

検出ウィンドウ内映像信号処理部5は、入力される映像信号VD 1およびラインメモリ1aから出力される映像信号VD 2に検出ウィンドウを設定し、検出ウ
5 ィンドウ内の映像信号VD 1, VD 2の輝度の平均値を算出し、2値化部2に平
均輝度値LUを2値化のためのしきい値として与える。

なお、本実施の形態においては、検出ウィンドウ内の全画素の輝度の平均値を
2値化のためのしきい値として用いることとしたが、これに限定されず、検出ウ
インドウ内の画素の値の最大値と最小値との平均値を2値化のためのしきい値と
0 して用いてもよく、輝度を大きさ順に並べたときの中央値を2値化のためのしき
い値として用いてもよく、輝度を大きさ順に並べた際の中央値に値が近い複数画
素の平均値などを2値化のためのしきい値として用いてもよい。

また、検出ウィンドウ内映像信号処理部5は、検出ウィンドウ内の映像信号V
D 1, VD 2の水平方向の輝度分布が単調増加または単調減少しているか否かを
15 判定し、単調増加および単調減少していない場合には、2値化部2にしきい値と
して最小値“0”または最大値“255”を与えてよい。それにより、2値化部2は、すべて“1”または“0”からなる2値化パターンB Iを出力する。この場合、映像信号VD 1, VD 2の隣接する2つの画素間の差分値を順次算出し、
20 差分値の正負の符号が同じであれば、単調増加または単調減少していると判定す
ることができる。

さらに、検出ウィンドウ内映像信号処理部5は、検出ウィンドウ内の映像信号
VD 1, VD 2の輝度の最大値と最小値との差をコントラストとして算出し、算
出されたコントラストが所定値よりも低い場合には、2値化部2にしきい値とし
て最小値“0”または最大値“255”を与える。それにより、2値化部2は、
25 すべて“1”または“0”からなる2値化パターンB Iを出力する。

リファレンスパターン発生部6は、“1”および“0”からなる複数およびリ
ファレンスパターンRAを発生し、角度検出部3に与える。各リファレンスパタ
ーンRAのサイズは検出ウィンドウのサイズに等しい。

角度検出部3は、2値化部2から与えられる2値化パターンB Iをリファレン

スパターン発生部 6 から与えられる複数のリファレンスパターン R A の各々と比較し、一致したリファレンスパターン R A の角度を角度情報 S 1 として出力する。この角度については後述する。以下、2 値化パターン B I と各リファレンスパターン R A との比較動作をパターンマッチングと呼ぶ。

5 上記のように、検出ウィンドウ内の映像信号 VD 1 および映像信号 VD 2 の輝度分布が共に単調増加および単調減少していない場合には、2 値化部 2 からすべて“1”または“0”からなる2 値化パターン B I が出力されてもよい。この場合、角度検出部 3 からは角度情報 S 1 が出力されない。

10 また、検出ウィンドウ内の映像信号 VD 1, VD 2 のコントラストが所定値よりも低い場合には、2 値化部 2 からすべて“1”または“0”的2 値化パターン B I が出力されるので、角度検出部 3 からは角度情報 S 1 が出力されない。

15 映像信号 VD 1, VD 2 のコントラストが低い場合には、斜め方向の画素を用いた補間処理の効果は低い。斜め方向の画素を用いた補間処理では、正確な角度が検出されていないとノイズを発生してしまう場合があるので、効果が低い場合には、斜め方向の画素を用いた補間処理が行われないように角度情報 S 1 を出力しない。

20 ラインメモリ 1 b は、角度検出部 3 より出力される角度情報 S 1 を 1 ライン (1 走査線) 分遅延させた角度情報 S 2 を出力し、円弧形状検出部 4 およびラインメモリ 1 c に与えられる。ラインメモリ 1 c は、ラインメモリ 1 b より出力される角度情報 S 2 を 1 ライン (1 走査線) 分遅延させた角度情報 S 3 を出力し、円弧形状検出部 4 に与える。

25 ここで、補間画素を含む走査線を補間走査線と呼ぶ。円弧形状検出部 4 は、対象となる補間走査線に対して 1 つ上の補間走査線の角度情報 S 3、1 つ下の補間走査線の角度情報 S 1 および対象となる補間走査線の角度情報 S 2 の組み合わせから画像のエッジの角度情報 T 1 を出力するとともに、円弧形状を認識して円弧形状情報 T 2 を出力する。なお、角度検出および円弧形状の認識については後で詳しく述べる。

図 2 は図 1 の 2 値化部 2 から出力される 2 値化パターン B I の一例を示す模式図である。

図2において、INは補間画素を示し、ILは補間走査線を示す。また、ALは補間走査線ILの上の走査線を示し、BLは補間走査線ILの下の走査線を示す。

図2の例では、輝度の低い部分（暗い部分）が“0”で示され、輝度の高い部分（明るい部分）が“1”で示されている。2値化パターンBIにおいては、画像のエッジの角度が45°となっている。ここでは、水平方向の角度を0とし、右上の斜め方向の角度を正としている。

図3、図4、図5および図6は図1のリファレンスパターン発生部6により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図である。網掛けが施されている画素は、太線で示される補間画素の値の算出に用いる上下の走査線の画素である。

図3 (a), (b), (c), (d), (e), (f) はそれぞれ45°、34°、27°、22°、18°および16°のリファレンスパターンを示す。図3の例では、左上が暗い部分となり、右下が明るい部分となっている。図4 (a), (b), (c), (d), (e), (f) は45°、34°、27°、22°、18°および16°のリファレンスパターンを示す。図4の例では、左上が明るい部分となり、右下が暗い部分となっている。

図5 (a), (b), (c), (d), (e), (f) はそれぞれ-45°、-34°、-27°、-22°、-18°および-16°のリファレンスパターンを示す。

図5の例では、右上が暗い部分となり、左下が明るい部分となっている。図6 (a), (b), (c), (d), (e), (f) は-45°、-34°、-27°、-22°、-18°および-16°のリファレンスパターンを示す。図6の例では、右上が明るい部分となり、左下が暗い部分となっている。

図3～図6に示すリファレンスパターンは、角度検出部3において、2値化部2から出力される2値化パターンBIと比較され、角度検出部3は一致したリファレンスパターンが持つ角度情報S1を出力する。

また、図3～図6に示すように、二次元の輝度分布によるリファレンスパターンにおいては、補間画素を中心とした点対称の位置の画素間を結ぶ直線の角度だけでなく、それらの角度の間の角度も設定することができる。例えば、45°、27°および18°の間の角度である34°および22°を設定することができ

る。

例えば、図2の2値化パターンB Iは図4 (a) の6つのリファレンスパターンのうちの1つのリファレンスパターンと一致することができる。この場合、図1の角度検出部3は、図4 (a) のリファレンスパターンが示す45°を角度情報S 1として出力する。

なお、図1のリファレンスパターン発生部6により発生されるリファレンスパターンRAは、図3～図6に示した例に限定されず、任意のサイズのリファレンスパターンを用いることができる。

図7は図1の円弧形状検出部4の処理を説明するための図である。図7は補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角度の組み合わせに応じて認識される円弧形状の例を示したものである。

具体的には、円弧形状は、図7の5つのケースA、B、C、DおよびEの組み合わせに分類される。

図7のケースAの組み合わせ例では、円弧形状のエッジ(円弧エッジ)の凸形状の方向が“右下”で、円弧形状の内側にあたる方向が“左”であることを示している。この場合、補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値と上の補間走査線における検出角度の絶対値との中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値が下の補間走査線における検出角度の絶対値より大きく、全ての検出角度が正の値である。

円弧形状検出部4は、補間画素の検出角度を角度情報T 1として出力するとともに、円弧形状を認識した場合は円弧形状の内側にあたる方向を円弧形状情報T 2として出力する。

また、図7の右端には円弧形状の模式図および円弧の内側を示す例が示されている。細い複数の矢印のつながりが認識された円弧を示し、細い各矢印の方向が円弧に沿って検出された角度を示し、太い矢印が円弧の内側を示している。

図7のケースB、C、Dの各組み合わせにおいても、図7のケースAと同様に、円弧エッジの凸形状の方向および円弧形状の内側にあたる方向を示している。

図7のケースBの組み合わせ例では、円弧エッジの凸形状の方向が“右上”で、円弧形状の内側にあたる方向が“左”であることを示している。この場合、補間

画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値と上の補間走査線における検出角度の絶対値との中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値が下の補間走査線における検出角度の絶対値より小さく、全ての角度が負の値である。

5 図 7 のケース C の組み合わせ例では、円弧エッジの凸形状の方向が “左上” で、円弧形状の内側にあたる方向が “右” であることを示している。この場合、補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値と上の補間走査線における検出角度の絶対値との中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値が下の補間走査線における検出角度の絶対値より小さく、
10 全ての角度が正の値である。

図 7 のケース D の組み合わせ例では、円弧エッジの凸形状の方向が “左下” で、円弧形状の内側にあたる方向が “右” であることを示している。この場合、補間画素の検出角度の絶対値は、下の補間走査線における検出角度の絶対値と上の補間走査線における検出角度の絶対値との中間値であり、かつ上の補間走査線における検出角度の絶対値が下の補間走査線における検出角度の絶対値より小さく、
15 全ての角度が負の値である。

図 7 のケース E の組み合わせ例では、円弧エッジと認識できない検出角度の組み合わせを示している。すなわち図 7 のケース A, B, C, D の組み合わせ例のどれにも属さない組み合わせは全て図 7 のケース E に当てはまる。

20 なお、ここで、中間値とは、2つの数値 X, Y の間に挟まれた値であり、 $X < Y$ とすると、X より大きく、Y より小さい値の全てが中間値となる。

上の補間走査線における検出角度の参照位置は、上の補間走査線において、補間画素に対してその補間画素の検出角度により決定される方向に位置する 1 点に対応し、下の補間走査線における検出角度の参照位置は、下の補間走査線において、補間画素に対してその補間画素の検出角度により決定される方向に位置する 1 点に対応する。
25

上の補間走査線における検出角度の参照位置として、上の補間走査線において、補間画素に対してその補間画素の検出角度により決定される方向に位置する 1 点を含む水平方向の一定幅の領域（複数画素分の領域）を用いてもよい。また、下

の補間走査線における検出角度の参照位置として、下の補間走査線において、補間画素に対してその補間画素の検出角度により決定される方向に位置する1点を含む水平方向の一定幅の領域（複数画素分の領域）を用いてもよい。

なお、図7における補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角度の組み合わせは、それぞれ例を挙げただけであり、これに限定されるものではなく、図示していない組み合わせも可能である。

本実施の形態の画像角度検出装置10においては、検出ウィンドウ内の映像信号VD1, VD2の輝度分布を2値化パターンBIに変換し、2値化パターンBIと予め設定された複数のリファレンスパターンRAとのパターンマッチングを行うことにより、少ない回路規模で画像の斜めエッジの角度を検出することができる。

この場合、検出ウィンドウ内の平均輝度値を2値化のしきい値として用いているので、外部から2値化のしきい値を設定することなく、画像の輝度レベルに関係なく必ず“0”および“1”の両方を含む2値化パターンBIを作成することができる。

また、二次元の輝度分布によるパターンマッチングを行っているので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを有する画像の斜めエッジの角度を正確に検出することができる。

さらに、二次元の輝度分布によるリファレンスパターンRAを用いることにより、検出する角度が補間画素を中心として点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの角度の間の角度を検出することもできる。したがって、少ない容量のラインメモリ1aを用いてより細かい間隔で角度を検出することができる。

また、補間画素の検出角度、下の補間走査線における検出角度および上の補間走査線における検出角度の組み合わせから円弧形状を認識することができるので、3走査線以上を必要とする円弧形状のためのリファレンスパターンを用意することが必要ない。したがって、画像角度検出装置10の回路規模または計算規模を増加させることなく、画像の角度を検出するとともに円弧形状を認識することができる。

可能となる。

図8は図1の画像角度検出装置を備えた走査線補間装置の構成を示すブロック図である。

図8において、走査線補間装置100は、画像角度検出装置10および補間回路20により構成される。画像角度検出装置10および補間回路20には、映像信号VAが入力される。

画像角度検出装置10は、図1の画像角度検出装置10からなる。画像角度検出装置10は、映像信号VAに基づいて画像の斜めエッジの角度および円弧形状を検出し、角度情報T1を出力するとともに円弧形状情報T2を出力する。補間回路20は、角度情報T1および円弧形状情報T2に基づいて補間画素の斜め方向の画素を上下の走査線から選択し、選択された画素の輝度値を用いて補間画素の輝度値を算出し、補間映像信号VOUTを出力する。

図8の走査線補間装置100においては、画像角度検出装置10により直線形状だけでなく円弧形状を含んだ斜め方向のエッジを有する画像の角度を正確に検出するとともに、円弧形状を認識することができる。したがって、直線形状だけでなく円弧形状を含む斜め方向のエッジを有する画像においても、斜め方向の適当な画素を選択して滑らかな補間処理を行うことができる。

図9は図8の走査線補間装置100における補間回路20の構成を示すブロック図である。

図9の補間回路20は、A/D（アナログ・デジタル）コンバータ21、ラインメモリ22、補間画素選択回路23および平均値演算回路24を含む。

A/Dコンバータ21は、アナログの映像信号VAをアナログデジタル変換した、デジタル映像信号VD1を出力する。A/Dコンバータ21より出力される映像信号VD1は、ラインメモリ22および補間画素選択回路23に入力される。ラインメモリ22は、A/Dコンバータ21より出力される映像信号VD1を1ライン（1走査線）分遅延させて出力する。ラインメモリ22から出力される映像信号VD2は補間画素選択回路23に与えられる。

補間画素選択回路23は、与えられた映像信号VD1、映像信号VD2、画像角度検出装置10の角度情報T1および円弧形状情報T2を用いて、上の走査線

から補間参照画素P1を選択して平均値演算回路24に出力し、下の走査線から補間参照画素P2を選択して平均値演算回路24に出力する。

平均値演算回路24は補間参照画素P1および補間参照画素P2から補間画素の輝度値を算出し出力する。

5 補間画素選択回路23による補間参照画素の選択は、補間した際に画像におけるエッジが滑らかになるようを行う。補間画素選択回路23は、画像が直線形状のエッジを有する場合の動作と画像が円弧形状のエッジを有する場合の動作とを選択的に行う。すなわち、補間画素選択回路23は、画像が直線形状のエッジを有する場合には、角度情報T1に基づいて、上下の走査線から図3～図6で図示した網掛け部分の画素を補間参照画素として選択する。補間参照画素の中心位置が補間参照位置となる。また、補間画素選択回路23は、画像が円弧形状のエッジを有する場合には、上下の走査線において補間画素に対して角度情報T1により示される方向の位置を特定し、その特定された位置に対して、円弧形状情報T2に基づいて円弧形状の内側で水平方向にシフトした位置を補間参照位置として選択する。

図7を用いて一例を示すと、ケースAの円弧形状が検出された場合は、円弧形状の内側の方向は太い矢印で示されるように左側であるので、補間画素選択回路23は、上下の走査線において、補間画素に対して角度情報T1により示される方向の位置を特定し、その特定された位置に対して、左側にシフトした位置から上下のそれぞれの補間参照位置を選択する。

なお、画像が円弧形状を有するときに、補間参照位置を、画像が直線形状のエッジを有するときに選択される補間参照位置に対して0.5画素シフトさせた位置を補間参照位置として選択した場合に、補間により円弧形状が最も滑らかに形成されることを実験により確認している。

25 平均値演算回路24は、補間参照位置の属する画素の平均輝度値を演算し、補間画素の輝度値を決定する。なお、図示しないが、平均値演算回路24は、相関演算回路を含み、補間参照位置の属する画素同士の相関の大きさ、すなわち補間参照位置の属する画素の差分の大きさに応じた補間演算を行ってもよい。この場合、なんらかの原因により角度および円弧形状の誤検出があった場合でも、補間

によるノイズを低減することができる。

図10は図1の画像角度検出装置10により検出された画像の角度情報の一例を示す図である。図10には、円弧形状のエッジを有する画像の例が示される。

図11は図1の画像角度検出装置10により検出された画像の角度情報および円弧形状情報を用いた画素の補間の例を示す図である。それに対し、図12は図1の画像角度検出装置10により検出された画像の角度情報のみを用いた画素の補間の例を示す図である。

図10～図12において、IL1、IL2およびIL3を補間走査線を示し、AL、BL、CLおよびDLは走査線を示す。図10～図12において、走査線AL、BL、CL、DL上の各値は、各画素の輝度値を表す。図10において、補間走査線IL1、IL2、IL3上の各値は、角度情報を表す。図11および図12において、補間走査線IL1、IL2、IL3上の各値は、各補間画素の輝度値を表す。

ここで、INを対象となる補間画素とする。この場合、IL2が対象となる補間走査線であり、BLは上の走査線、CLは下の走査線、IL1が上の補間走査線、IL3が下の補間走査線である。また、図11および図12において、補間参照位置P1、P2、P3、P4を×印で示す。図10の例では、対象となる補間画素INの画像に関する角度は27°である。

図12の例では、上下の走査線BL、CLにおいて補間画素INに対して27°の方向の位置を補間参照位置P3、P4として選択する。補間参照位置P3、P4の属する画素Q3、Q4の輝度値はそれぞれ“100”であるので、補間参照位置P3、P4が属する画素Q3、Q4を用いた補間演算により補間画素INの輝度値は“100”となる。他の補間画素の輝度値も同様にして算出することにより図12の処理結果が得られる。

図11の例では、上の補間走査線IL1の参照画素をR1とし、下の補間走査線IL3の参照画素をR2とする。参照画素R1の角度情報が45°であり、参照画素R2の角度情報が18°であるので、図11の例は図7のケースAに該当し、円弧形状の内側にあたる方向は左である。したがって、上下の走査線BL、CLにおいて補間画素INに対して27°の方向の位置p1、p2を特定し、特

定された位置 p_1 , p_2 に対して水平方向の左へ 0.5 画素シフトした位置を補間参照位置 P_1 , P_2 として選択する。補間参照位置 P_1 , P_2 の属する画素の輝度値は、隣接する 2 つの画素 Q_{11} , Q_{12} および画素 Q_{21} , Q_{22} の輝度値 “100” および “0” の平均輝度値となり、それぞれ “50” となる。したがって、補間参照位置 P_1 , P_2 の属する画素を用いた補間演算により補間画素 IL の輝度値は “50” となる。他の補間画素の輝度値も同様にして算出することにより図 1 1 の処理結果が得られる。

なお、図 1 1 および図 1 2において、補間走査線 IL_1 , IL_2 , IL_3 上の値は各補間画素の輝度値を表し、黒丸は各走査線ごと輝度の中央値をとる点であり、点線は各輝度の中央値をとる点を直線で結んだものである。すなわち、点線は、画像のエッジを表している。本例の場合、中央値は輝度値 “50” になる。

図 1 1 の処理結果と図 1 2 の処理結果とを比較すると、図 1 2 に示すように画像の角度情報のみ用いて補間画素の輝度値を算出した場合には、補間後の画像のエッジの形状が折れ線状になり、滑らかなエッジを補間ににより得ることができない。すなわち、図 1 2 の処理は、局所的に認識した角度方向からの補間であるため、大局的な連続性を見た場合に、必ずしも滑らかな補間になっていない。

これに対して、図 1 1 に示すように画像の角度情報および円弧形状情報に基づいて補間画素の輝度値を算出した場合には、円弧形状に近い滑らかなエッジを表現することができる事がわかる。

なお、本例では、円弧形状が認識された場合の補間参照位置のシフト量を 0.5 画素として説明したが、これに限定されるものではなく、任意のシフト量を設定してもよい。

本実施の形態では、2 値化部 2 および検出ウィンドウ内映像信号処理部 5 が 2 値化パターン発生器に相当し、リファレンスパターン発生部 6 が参照パターン発生器に相当し、角度検出部 3 が比較器に相当する。また、円弧形状検出部 4 が形状検出器に相当する。さらに、検出ウィンドウ内映像信号処理部 5 がしきい値算出装置および判別器に相当し、2 値化部 2 が 2 値化装置に相当する。

請 求 の 範 囲

1. 入力された映像信号に基づいて走査線間の各補間走査線における補間すべき画素に関する画像の角度を検出する画像角度検出装置であって、
 - 5 前記入力された映像信号を複数の走査線および前記補間すべき画素を含む所定の検出領域内で2値化して2値化パターンを発生する2値化パターン発生器と、異なる方向を有する2値画像を複数の参照パターンとして発生する参照パターン発生器と、前記2値化パターン発生器により発生された2値化パターンを前記参照パターン発生器により発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて前記補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較器と、前記補間すべき画素に関して前記比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出する形状検出器とを備えた画像角度検出装置。
- 15 2. 前記形状検出器は、前記補間すべき画素に関して前記比較器により検出された画像の角度が上の補間走査線において検出された画像の角度と下の補間走査線において検出された画像の角度との間にあり、かつ上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より大きい場合に、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度、前記上の補間走査線において検出された画像の角度および前記下の補間走査線において検出された画像の角度が正の値のときに、画像の形状が右下方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度、前記上の補間走査線において検出された画像の角度および前記下の補間走査線において検出された画像の角度が負の値のときに、画像の形状が左下方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、前記補間すべき画素に関して前記比較器により検出された画像の角度が上の補間走査線において検出された画像の角度と下の補間走査線において検出された画

像の角度との間にあり、かつ上の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値が下の補間走査線において検出された画像の角度の絶対値より小さい場合に、

前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度、前記上の補間走査線において検出された画像の角度および前記下の補間走査線において検出された画像の

5 角度が正の値のときに、画像の形状が左上方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力し、前記補間すべき画素に関して検出された画像の角度、前記上の補間走査線において検出された画像の角度および前記下の補間走査線において検出された画像の角度が負の値のときに、画像の形状が右上方向に凸の形状であることを示す形状検出信号を出力する、請求項 1 記載の画像角度検出装置。

10

3. 前記形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力する、請求項 1 記載の画像角度検出装置。

4. 前記 2 値化パターン発生器は、

15 前記検出領域内の映像信号の輝度に基づいて 2 値化のためのしきい値を算出するしきい値算出装置と、

前記しきい値算出装置により算出されたしきい値を用いて前記入力された映像信号を 2 値化することにより前記 2 値化パターンを発生する 2 値化装置とを含む、請求項 1 記載の画像角度検出装置。

20

5. 前記検出領域内の映像信号において各走査線の水平方向の輝度分布が単調増加または単調減少をするか否かを判定する判定器をさらに備え、

前記比較器は、前記の判定器により前記輝度分布が単調増加および単調減少しないと判定された場合に前記 2 値化パターンと前記複数の参照パターンの各々との比較を行わない、請求項 1 記載の画像角度検出装置。

6. 前記検出領域内の映像信号のコントラストを検出するコントラスト検出器をさらに備え、

前記比較器は、前記コントラスト検出器により検出されたコントラストが所定

値よりも小さい場合に前記 2 値化パターンと前記複数の参照パターンの各々との比較を行わない、請求項 1 記載の画像角度検出装置。

7. 前記参照パターン発生器により発生される複数の参照パターンの各々は、

5 前記補間すべき画素の上側の走査線に配置される第 1 の画素列と前記補間すべき画素の下側の走査線に配置される第 2 の画素列とを含み、

前記第 1 の画素列は、第 1 の画素値から第 2 の画素値への 1 つの変化点を有し、

前記第 2 の画素列は、第 1 の画素値から第 2 の画素値への 1 つの変化点を有し、

前記第 1 の画素列における第 1 の画素値から第 2 の画素値への変化の方向と前記

10 第 2 の画素列における第 1 画素値から第 2 の画素値への変化の方向とが同じである、請求項 1 記載の画像角度検出装置。

8. 入力された映像信号に基づいて補間すべき画素に関する画像の角度および画像の形状を検出する画像角度検出装置と、

15 前記画像角度検出装置により検出された角度および形状に基づいて、補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成する補間回路とを備え、

前記画像角度検出装置は、

前記入力された映像信号を複数の走査線および各補間走査線における前記補間すべき画素を含む所定の検出領域内で 2 値化して 2 値化パターンを発生する 2 値化パターン発生器と、

異なる方向を有する 2 値画像を複数の参照パターンとして発生する参照パターン発生器と、

前記 2 値化パターン発生器により発生された 2 値化パターンを前記参照パターン発生器により発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて前記補間すべき画素に関する画像の角度を検出する比較器と、

前記補間すべき画素に関して前記比較器により検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出する形状検出器とを含む、走査線補間装置。

9. 前記形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力し、

5 前記補間回路は、前記形状検出器から出力される形状検出信号に基づいて円弧の内側から補間処理に用いる画素を選択し、選択された画素を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成する、請求項 8 記載の走査線補間装置。

10. 前記形状検出器は、画像の形状が円弧であると検出した場合に、円弧の内側の方向を示す形状検出信号を出力し、

前記補間回路は、前記形状検出器から出力される形状検出信号に基づいて、補間すべき画素について検出された画像の角度の方向における上および下の走査線の位置に対して 0.5 画素分だけ円弧の内側の方向にシフトした位置を選択し、選択された位置における画素の値を用いて前記補間すべき画素の値を算出することにより補間走査線を生成する請求項 8 記載の走査線補間装置。

11. 入力された映像信号に基づいて走査線間の各補間走査線における補間すべき画素に関する画像の角度を検出する画像角度検出方法であって、

前記入力された映像信号を複数の走査線および前記補間すべき画素を含む所定 20 の検出領域内で 2 値化して 2 値化パターンを発生するステップと、

異なる方向を有する 2 値画像を複数の参照パターンとして発生するステップと、

前記発生された 2 値化パターンを前記発生された複数の参照パターンの各々と比較し、比較結果に基づいて前記補間すべき画素に関する画像の角度を検出するステップと、

25 前記補間すべき画素に関して前記検出された画像の角度と上および下の補間走査線において検出された画像の角度との組み合わせに基づいて画像の形状を検出するステップとを備えた画像角度検出方法。

Fig. 1

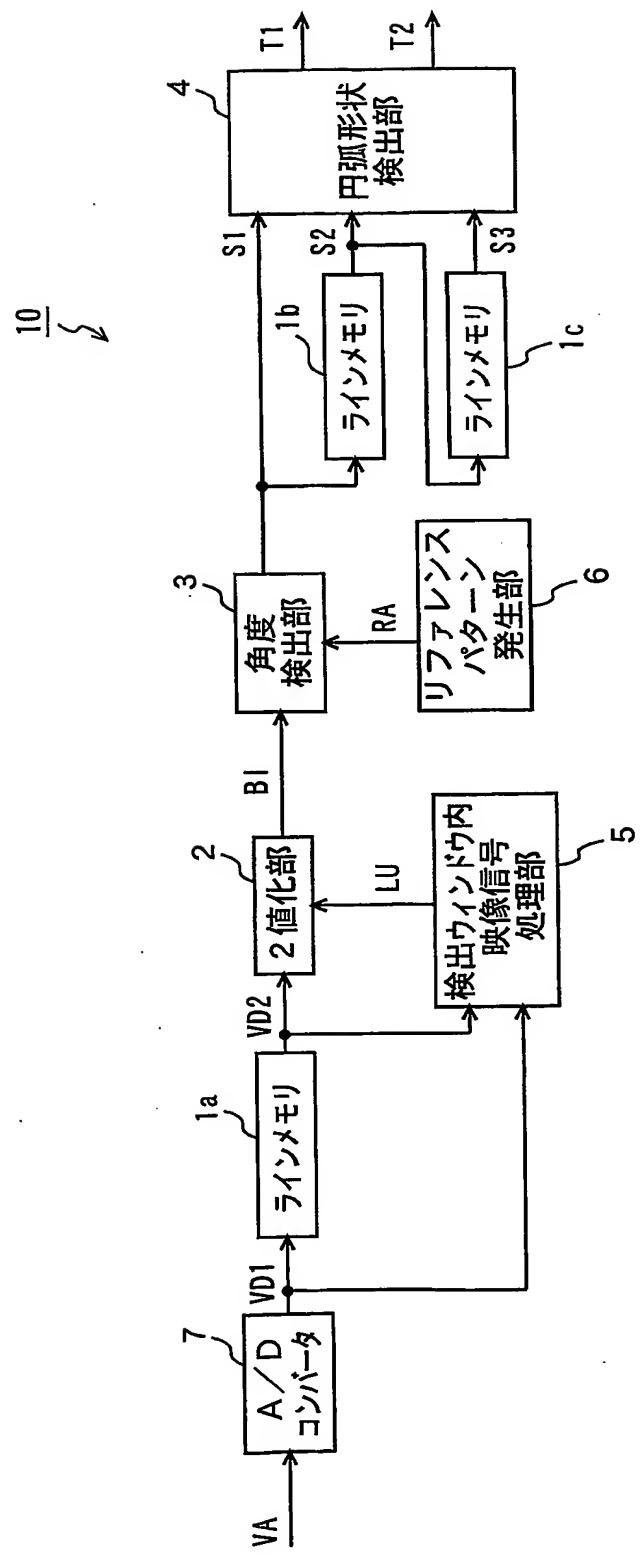
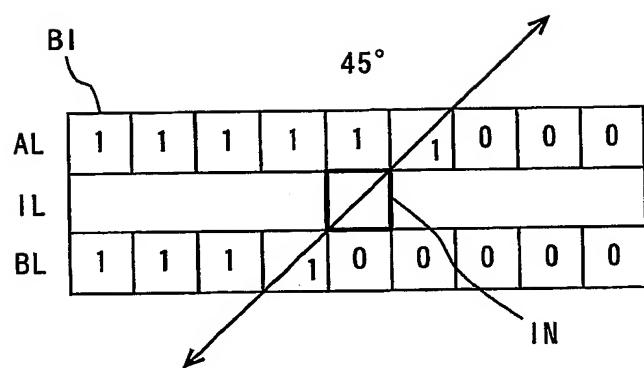


Fig. 2



2 / 1 2

差替え用紙（規則26）

३

(a) 45°	(b) 34°	(c) 27°	(d) 22°	(e) 18°	(f) 16°

4

5

(a) -45° (b) -34° (c) -27° (d) -22° (e) -18° (f) -16°

Fig. 6

(a) -45°	(b) -34°	(c) -27°	(d) -22°	(e) -18°	(f) -16°
0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1	0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1	0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1	0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1	0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1	0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1	0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1	0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1	0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1
0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1

Fig. 7

	下の補間走査線における検出角度	補間画素の検出角度	上の補間走査線における検出角度	円弧エッジの凸形状の方向	円弧形状の内側にあたる方向	円弧形状の内側にあたる方向	円弧形状の内側にあたる方向
A	18°	27°	45°		右下	左	
	22°	34°	45°				
	·	·	·				
B	·	·	·				
	-34°	-22°	-16°				
	-45°	-27°	-18°				
C	·	·	·				
	34°	22°	16°				
	45°	27°	18°				
D	·	·	·				
	-16°	-22°	-34°				
	-18°	-27°	-45°				
E	·	·	·				
	18°	18°	18°				
	45°	18°	45°				
なし							

Fig. 8

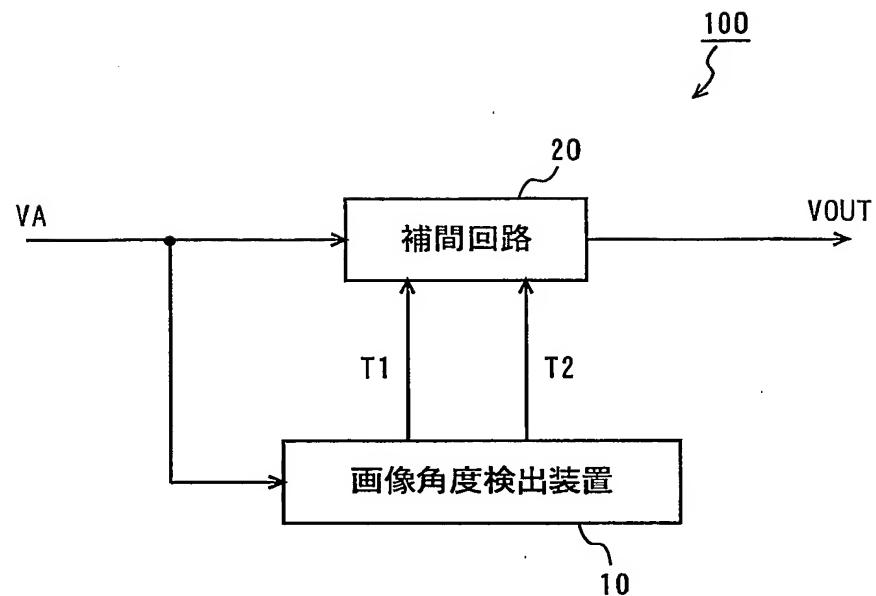
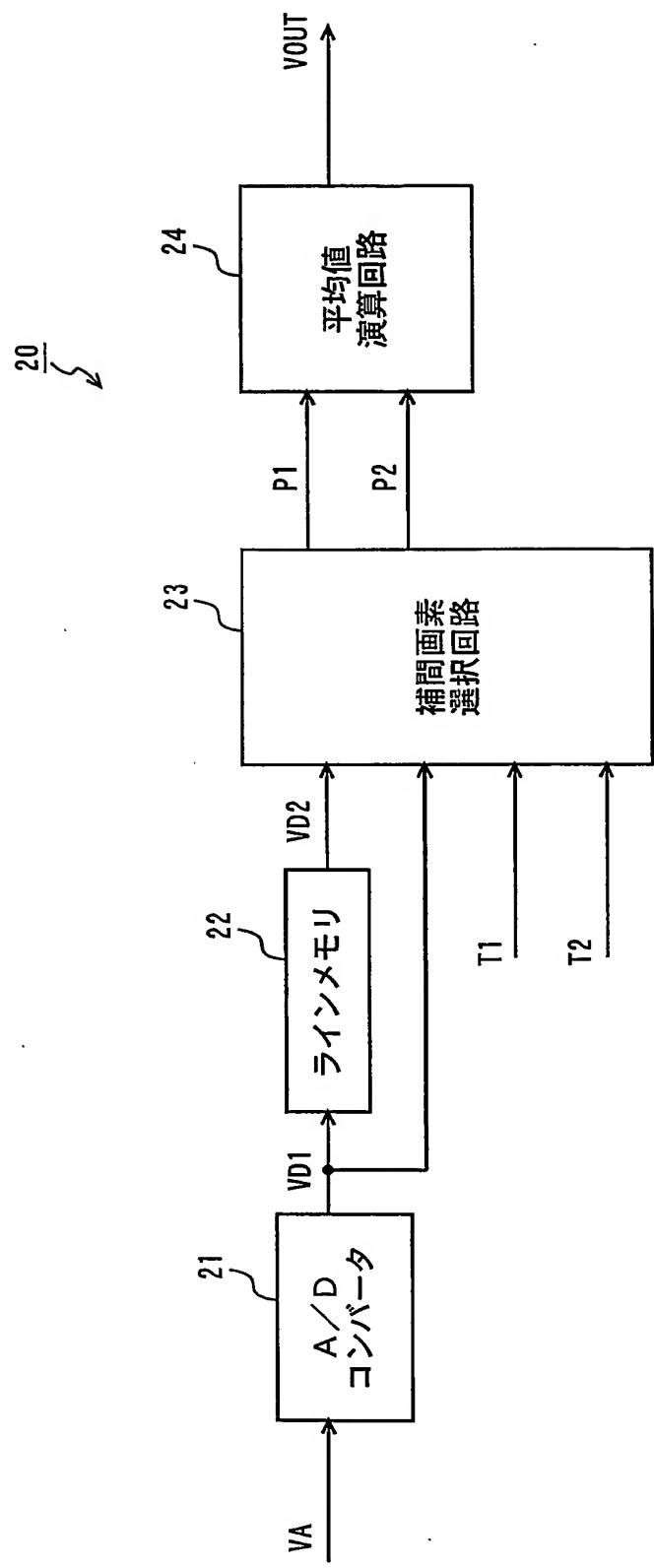


Fig. 9



10-00-11

卷之二

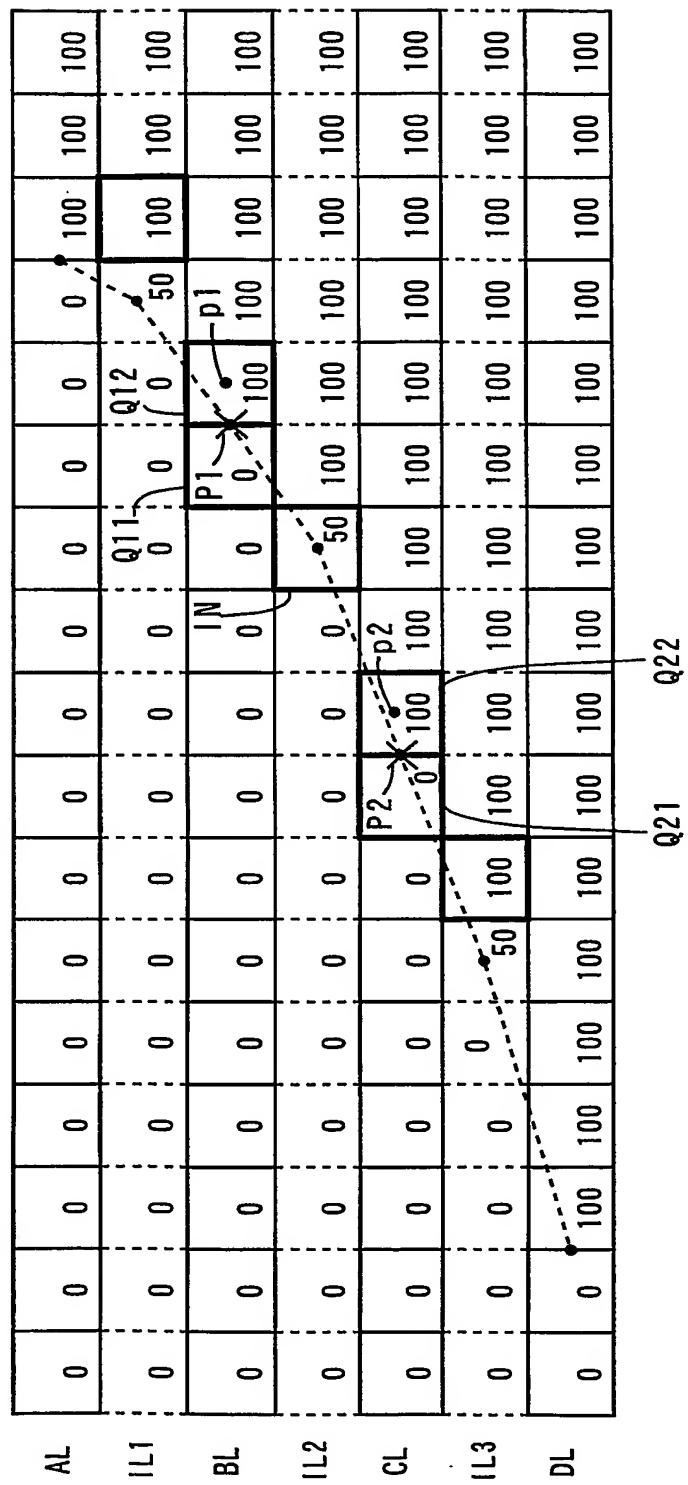


Fig. 5. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N7/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N7/00-7/088, G06T7/00-7/60, H04N1/38-1/409

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-146346 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 May, 1999 (28.05.99), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1,4,7,8,11 2,3,5,6,9,10
Y A	JP 2000-253238 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 September, 2000 (14.09.00), Par. Nos. [0017] to [0036]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1,4,7,8,11 2,3,5,6,9,10
E, X E, A	JP 2003-52023 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 March, 2003 (21.03.03), Full text; Figs. 1 to 37 & WO 02/48965 A1 & US 2003/0011708 A1	1,4,7,8,11 2,3,5,6,9,10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 30 July, 2003 (30.07.03)	Date of mailing of the international search report 12 August, 2003 (12.08.03)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
--	--------------------

Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/05557

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-153562 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 June, 1993 (18.06.93), Full text; Figs. 1 to 6 & US 5347599 A	1-11
A	JP 11-41565 A (Sharp Corp.), 12 February, 1999 (12.02.99), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	1-11
A	JP 11-331773 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H04N7/01

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H04N7/00-7/088, G06T7/00-7/60, H04N1/38-1/409

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 11-146346 A (松下電器産業株式会社) 1999.05.28, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1, 4, 7, 8, 11 2, 3, 5, 6, 9, 10
Y A	JP 2000-253238 A (三菱電機株式会社) 2000.09.14 段落0017-0036, 第1-9図 (ファミリーなし)	1, 4, 7, 8, 11 2, 3, 5, 6, 9, 10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 30.07.03	国際調査報告の発送日 12.08.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 畠中 高行 5P 9468 電話番号 03-3581-1101 内線 3580

C(続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
EX	JP 2003-52023 A (松下電器産業株式会社)	1, 4, 7, 8, 11
EA	2003. 03. 21, 全文, 第1-37図 & WO 02/48965 A1 & US 2003/0011708 A1	2, 3, 5, 6, 9, 10
A	JP 5-153562 A (松下電器産業株式会社) 1993. 06. 18, 全文, 第1-6図 & US 5347599 A	1-11
A	JP 11-41565 A (シャープ株式会社) 1999. 02. 12, 全文, 第1-15図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 11-331773 A (日本ビクター株式会社) 1999. 11. 30, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.